



**SAFETY ELEMENT AND A VALUABLE OBJECT**

**Patent number:** EP1226308  
**Publication date:** 2002-07-31  
**Inventor:** SCHMITZ CHRISTIAN (DE)  
**Applicant:** GIESECKE & DEVRIENT GMBH (DE)  
**Classification:**  
- **international:** D21H21/48; B41M3/14; B41M5/28; B41M5/40; B42D15/00  
- **europaean:**  
**Application number:** EP20000960544 20000829  
**Priority number(s):** DE19991041295 19990831; WO2000EP08415 20000829

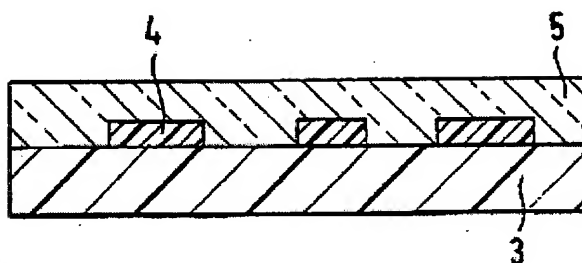
**Also published as:**

 WO0116426 (A1)  
 DE19941295 (A1)

Abstract not available for EP1226308

Abstract of corresponding document: DE19941295

The invention relates to a valuable object with a safety element which has a thermochromic layer and is located completely on the surface of the valuable object. The thermochromic layer is combined with an effective layer which has visually and/or machine examinable characteristics.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide



⑬ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 199 41 295 A 1**

⑤① Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**D 21 H 21/48**  
B 44 F 1/12

②① Aktenzeichen: 199 41 295.2  
②② Anmeldetag: 31. 8. 1999  
④③ Offenlegungstag: 1. 3. 2001

DE 199 41 295 A 1

⑦① Anmelder:  
Giesecke & Devrient GmbH, 81677 München, DE

⑦② Erfinder:  
Schmitz, Christian, 83727 Schliersee, DE

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

⑤④ Sicherheitselement

⑤⑦ Die Erfindung betrifft einen Wertgegenstand mit einem Sicherheitselement, das eine thermochrome Schicht aufweist und vollständig auf der Oberfläche des Wertgegenstandes angeordnet ist. Die thermochrome Schicht ist mit einer Effektschicht kombiniert, die visuell und/oder maschinell prüfbare Eigenschaften aufweist.

DE 199 41 295 A 1

Die Erfindung betrifft ein Sicherheitselement zur Absicherung von Wertgegenständen, wobei das Sicherheitselement eine thermochrome Schicht aufweist. Ferner betrifft die Erfindung einen Wertgegenstand, ein Sicherheitsdokument und ein Sicherheitspapier mit einem derartigen Sicherheitselement sowie ein Folienmaterial zur Herstellung eines derartigen Sicherheitselements.

Es ist bereits seit langem bekannt, thermochrome Materialien zur Absicherung von Wertdokumenten zu verwenden. So beschreibt beispielsweise die DT 22 12 350 einen Sicherheitsfaden aus transparentem Kunststoff, der Hohlräume aufweist. In diesen Hohlräume befindet sich ein flüssigkristallines Material, das bei Erhöhung oder Erniedrigung der Temperatur einen reversiblen Farbumschlag zeigt.

Aus der EP 0 608 078 B1 ist ebenfalls ein Sicherheitsfaden mit thermochromen Eigenschaften bekannt. In diesem Fall wird ein Kunststoffmaterial mit einem Aufdruck oder mit Zeichen versehen, die durch teilweises Demetallisieren einer Metallschicht entstanden sind. Über diesem Aufdruck bzw. diesen Negativzeichen ist ein bei Normaltemperatur farbiger thermochromer Überzug angeordnet. Bei Erwärmung wird der thermochrome Überzug farblos, so dass die darunter liegenden Zeichen erkennbar werden. Alternativ kann auch ein thermochromer Überzug verwendet werden, der bei Normaltemperatur farblos ist und bei Erwärmung farbig wird, so dass die Zeichen verschwinden. Dieser Faden wird so in das Sicherheitspapier eingebracht, dass er in bestimmten Bereichen, sogenannten "Fenstern", direkt an die Oberfläche tritt.

Derartige thermochrome Sicherheitsfäden haben jedoch den Nachteil, dass sie sehr schmal sind und der thermochrome Effekt nur in den relativ kleinen Fensterbereichen zu erkennen ist, weshalb der durch den Farbumschlag des thermochromen Materials hervorgerufene optische Effekt sehr unauffällig ist. Derartige Sicherheitselemente bieten daher keinen hohen Fälschungsschutz.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Sicherheitselement zu schaffen, das einen hohen Fälschungsschutz bietet und die Nachteile des Standes der Technik vermeidet.

Diese Aufgabe wird durch die Merkmale der unabhängigen Ansprüche gelöst. Weiterbildungen sind Gegenstand der Unteransprüche.

Gemäß der Erfindung wird das Sicherheitselement vollständig auf der Oberfläche des Gegenstandes angeordnet und mit einer Effektschicht kombiniert, die visuell und/oder maschinell prüfbare Eigenschaften aufweist. Da das Sicherheitselement vollständig auf der Oberfläche des Gegenstandes angeordnet ist, kann es wesentlich großflächiger ausgeführt werden, so dass der Farbumschlag des thermochromen Materials aufgrund der größeren Fläche wesentlich augenfälliger ist. Durch die Kombination mit einer Effektschicht, die weitere visuell und/oder maschinell prüfbare Eigenschaften aufweist, wird das Sicherheitselement zusätzlich fälschungssicherer gestaltet. Denn derartige Effektschichten sind entweder aufwendig in der Herstellung oder können nicht ohne weiteres im Handel bezogen werden.

Bei diesen Effektschichten kann es sich beispielsweise um spezielle lumineszierende oder magnetische Stoffe handeln, die beispielsweise einer Druckfarbe beigemischt werden.

Die Druckfarbe kann selbstverständlich weitere Farbpigmente enthalten. Sie wird vorzugsweise in Form eines Musters oder alphanumerischer Zeichen aufgebracht.

Alternativ kann die Effektschicht auch eine gerichtet reflektierende Schicht sein, wie z. B. eine transluzente

Schicht, die bei Änderung des Betrachtungswinkels in Reflexion unterschiedliche Farbeindrücke erzeugt. Derartige optisch variable Eigenschaften zeigen beispielsweise Interferenzschichtpigmente oder Flüssigkristallpigmente, die einem transparentem Bindemittel oder einer transparenten Kunststoffschicht beigemischt werden können. Der optisch variable Effekt lässt sich jedoch auch mit transparenten Beugungsgitterstrukturen erzeugen. Hierbei wird eine transluzente oder transparente Schicht, vorzugsweise eine Lackschicht, mit einer Reliefstruktur in Form einer Beugungsstruktur versehen. Anschließend wird die Reliefstruktur mit einer lichtdurchlässigen dielektrischen Schicht kombiniert, um den optisch variablen Effekt der Beugungsstruktur in Reflexion beobachten zu können. Gleichzeitig kann jedoch eine unter der Beugungsstruktur angeordnete Information aufgrund der Transparenz der Schichten erkannt werden.

Die gerichtet reflektierende Schicht kann alternativ auch als Metallschicht, vorzugsweise Aluminiumschicht, ausgebildet sein. Die Metallschicht wird hierbei entweder vollflächig oder zumindest bereichsweise in Form eines Rasters ausgeführt. Zusätzlich kann die Metallschicht Aussparungen in Form von Zeichen oder Mustern aufweisen, in welchen ebenfalls eine Metallschicht in Form eines Rasters angeordnet sein kann. Diese zweite Metallschicht besteht vorzugsweise ebenfalls aus einer Aluminiumschicht. D. h., die gerichtet reflektierende Schicht kann gemäß einer besonderen Ausführungsform aus einem metallischen Raster mit vorbestimmter Rasterpunktgröße und Rasterweite bestehen, in welche Bereiche eingebracht sind, die hinsichtlich der Rasterweite und/oder der Rasterpunktgröße variieren. Auf diese Weise können lesbare Zeichen oder Muster in der reflektierenden Schicht vorgesehen werden. Die Rasterelemente müssen allerdings nicht notwendigerweise Punkte sein. Sie können auch aus Linien oder anderen geometrischen Formen bestehen.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform können in den Aussparungen der reflektierenden Schicht thermochrome Zeichen oder Muster angeordnet werden. Vorzugsweise ist die Umschlagtemperatur dieser thermochromen Schicht von der der ersten thermochromen Schicht verschieden.

Zudem kann die Metallschicht mit einer weiteren Schicht kombiniert sein, in welche eine Reliefstruktur in Form von Beugungsstrukturen eingebracht ist.

Auch für die erfindungsgemäße thermochrome Schicht bieten sich im Rahmen der Erfindung zahlreiche Variationsmöglichkeiten. So kann die thermochrome Schicht vollflächig oder auch nur bereichsweise, vorzugsweise in Form von Zeichen oder Mustern vorgesehen sein. Eine weitere Möglichkeit besteht darin, die thermochrome Schicht mit wenigstens einer weiteren thermochromen oder visuell/erkennbaren Schicht zu kombinieren, wobei sich die beiden Schichten zu einer erkennbaren Information ergänzen.

Je nach Effektschicht kann die thermochrome Schicht über oder unter der Effektschicht angeordnet sein. Ist die thermochrome Schicht unter einer lichtdurchlässigen Effektschicht angeordnet, so kann unterhalb der thermochromen Schicht eine weitere Information in Form von Zeichen und/oder Mustern angeordnet sein. Diese Information wiederum kann wahlweise aufgedruckt oder mittels eines Lasers erzeugt werden. Die Information ist vorzugsweise schwarz. Andere Farbgestaltungen sind jedoch nicht ausgeschlossen. Zusätzlich kann die Information maschinell und/oder visuell prüfbare Eigenschaften, wie Lumineszenz oder Magnetismus, aufweisen.

Für die thermochrome Schicht werden bevorzugt thermochrome Stoffe verwendet, die unterhalb einer vorbestimmten Temperatur opak und oberhalb dieser Temperatur zumindest durchscheinend sind. Bei bestimmten Anwendungen

gen kann es sinnvoll sein, thermochrome Stoffe zu verwenden, die unterhalb einer vorbestimmten Temperatur durchscheinend oder transparent und oberhalb dieser Temperatur opak sind. Die Umschlagtemperatur der thermochromen Stoffe liegt vorzugsweise oberhalb der Umgebungstemperatur, z. B. im Bereich von 30°C bis 60°C.

Die einzelnen Schichten des Sicherheitselements können entweder direkt auf dem Wertgegenstand erzeugt oder auf einem separaten Träger vorbereitet werden. Bei letzterer Ausführungsform kann das Sicherheitselement beispielsweise als selbsttragendes Etikett ausgebildet sein. Alternativ ist es jedoch auch möglich, ein Transfermaterial herzustellen, bei dem auf einem Trägermaterial der Schichtaufbau des späteren Sicherheitselements in Endlosform vorbereitet wird. Anschließend wird der Schichtaufbau von diesem Trägermaterial in der gewünschten Umrissform mit Hilfe eines Klebstoffs auf den Wertgegenstand übertragen. Vorzugsweise wird hierfür ein Heißschmelzkleber verwendet. Um die Umrissform des Sicherheitselements festzulegen, kann entweder nur in den zu übertragenden Bereichen eine Klebstoffschicht vorgesehen werden oder der Klebstoff, wie beispielsweise ein Heißschmelzkleber, wird nur in den zu übertragenden Bereichen aktiviert.

Bei dem Wertgegenstand, auf welchen das Sicherheitselement aufgebracht wird, kann es sich beispielsweise um ein Sicherheitspapier, ein Sicherheitsdokument, aber auch um Produktverpackungen handeln. Auch andere Wertgegenstände, die eine sicherheitstechnische Absicherung benötigen, können selbstverständlich mit dem erfindungsgemäßen Sicherheitselement versehen werden.

Weitere Vorteile und Ausführungsformen der Erfindung werden anhand der Figuren näher erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 ein Sicherheitsdokument mit einem erfindungsgemäßen Sicherheitselement,

Fig. 2 bis 11 verschiedene Ausführungsformen des Sicherheitsdokuments im Querschnitt.

Die Erfindung wird aus Gründen der Übersichtlichkeit am Beispiel einer Banknote näher erläutert.

Fig. 1 zeigt eine derartige Banknote 1 aus Papier oder Kunststoff, die mit einem über die gesamte Breite der Banknote verlaufenden Sicherheitselement 2 in Form eines Streifens versehen ist. Die Banknote 1 kann selbstverständlich weitere Sicherheitsmerkmale, wie Wasserzeichen, Stahltiefdruck, Sicherheitsfaden oder lumineszierende oder magnetische Aufdrucke oder ähnliches aufweisen.

Das Sicherheitselement 2 weist eine thermochrome Schicht auf, die mit einer Effektschicht kombiniert ist, die ihrerseits visuell und/oder maschinell prüfbare Eigenschaften besitzt. Das Sicherheitselement 2 ist vollständig auf der Oberfläche der Banknote 1 angeordnet, so dass der Farbumschlag der vorzugsweise vollflächig aufgetragenen thermochromen Schicht sehr gut erkennbar ist.

Neben der thermochromen Schicht und der Effektschicht kann das Sicherheitselement 2 auch weitere Schichten aufweisen, die allein oder in Kombination mit anderen Schichten des Sicherheitselements weitere auffällige optische Effekte erzeugen. Einige bevorzugte Ausführungsformen werden anhand der Fig. 2 bis 10 näher erläutert, welche die Banknote 1 im Querschnitt entlang der strichpunktierten Linie A-A zeigen, um den Schichtaufbau des Sicherheitselements 2 zu verdeutlichen.

Gemäß Fig. 2 wird das Papier- oder Kunststoffsubstrat 3 der Banknote 1, das eine weiße oder helle Eigenfarbe aufweist, mit einem thermochromen Aufdruck 4 in Form von Zeichen oder Mustern versehen. Über der thermochromen Schicht 4 ist eine gerichtet reflektierende transluzente Schicht 5 angeordnet, die bei Änderung des Betrachtungs-

winkels in Reflexion unterschiedliche Farbeindrücke erzeugt. Dieser Effekt wird als "optisch variabler" Effekt bezeichnet. Bei der Schicht 5 kann es sich beispielsweise um eine Druckfarbe handeln, die aus einem transparenten Bindemittel besteht, in das Interferenzschichtpigmente oder Flüssigkristallpigmente eingemischt sind.

Da diese Pigmente lichtdurchlässig sind und keine oder nur eine geringe eigene Körperfarbe aufweisen, wird der visuell erkennbare optische Eindruck dieser Pigmente sehr stark vom Untergrund geprägt. Auf einem diffus reflektierenden weißen oder hellen Untergrund treten die Pigmente kaum in Erscheinung, da das diffus reflektierte Streulicht den auf Interferenzeffekten beruhenden optisch variablen Effekt überlagert. Auf einem dunklen Untergrund dagegen kommt das Farbspiel dieser Pigmente besonders gut zu Geltung, da dieser die transmittierte Strahlung absorbiert.

Aus diesem Grund wird für die Schicht 4 vorzugsweise ein thermochromes Material verwendet, das bei normaler Umgebungstemperatur opak ist und eine dunkle, vorzugsweise schwarze Eigenfarbe aufweist. In diesem Fall tritt der durch die Effektschicht 5 erzeugte optisch variable Effekt im Bereich der thermochromen Schicht 4 besonders hervor, so dass die durch die thermochrome Schicht 4 dargestellten Zeichen sichtbar werden. Oberhalb der Umschlagtemperatur der thermochromen Schicht 4 wird diese vorzugsweise farblos oder schlägt in eine andere wesentlich hellere Farbe um, so dass die Zeichen nicht länger erkennbar sind.

Der umgekehrte Effekt tritt ein, wenn ein thermochromes Material verwendet wird, das bei normaler Umgebungstemperatur hell oder transparent ist und erst oberhalb einer bestimmten Aktivierungstemperatur opak, vorzugsweise schwarz.

In Fig. 3 ist das Substrat 3 mit einem thermochromen Aufdruck 4 sowie einem weiteren Aufdruck 7 versehen. Darüber ist, analog zu Fig. 2, eine optisch variable, lichtdurchlässige Schicht 5 angeordnet. Aufdruck 4 und Aufdruck 7 ergänzen sich zu einer Gesamtinformation, die aus einem Text, Bild, Muster oder dergleichen bestehen kann. Der Aufdruck 7 weist keine thermochromen Eigenschaften auf, kann aber den gleichen visuellen Farbeindruck zeigen wie die thermochrome Schicht 4.

Für den Aufdruck 4 wird vorzugsweise ein thermochromes Material verwendet, das bei normaler Umgebungstemperatur opak ist und eine dunkle Eigenfarbe aufweist. Der Aufdruck 7 wird ebenfalls dunkel gewählt, so dass die optisch variable Schicht 5 lediglich im Bereich der Aufdrucke 4, 7 deutlich wahrzunehmen und damit die durch die Aufdrucke 4, 7 dargestellte Information erkennbar ist. Erwärmt man das Sicherheitselement auf eine Temperatur oberhalb der Umschlagtemperatur des thermochromen Materials, so verschwindet der durch den Aufdruck 4 dargestellte Informationsanteil, da die thermochrome Schicht 4 farblos wird oder in eine andere wesentlich hellere Farbe umschlägt.

Der umgekehrte Fall tritt auch hier wieder ein, wenn ein thermochromes Material verwendet wird, das bei Raumtemperatur farblos ist oder eine helle Körperfarbe aufweist und erst oberhalb der Umschlagtemperatur opak bzw. dunkel wird.

Fig. 4 zeigt einen Schichtaufbau, bei dem das Substrat 3 in einem ersten Schritt mit einem dunklen, vorzugsweise schwarzen Aufdruck 6 versehen wird. Über diesem Aufdruck 6 wird eine vollflächige Schicht 4 aus thermochromen Material, gefolgt von einer optisch variablen transluzenten Schicht 5, aufgebracht. Wird für die thermochrome Schicht 4 wiederum ein Material verwendet, das bei Umgebungstemperatur dunkel und opak ist, so erscheint die optisch variable Schicht 5 als brillante Schicht mit einem Farbwechselspiel. Oberhalb der Umschlagtemperatur des thermochro-

men Materials wird die Schicht 4 transparent und die optisch variable Schicht 5 kann nur noch im Bereich der darunter liegenden Kennzeichnung 6 gut erkannt werden. Auf diese Weise ist es möglich, Informationen zu erzeugen, die lediglich oberhalb der Umschlagtemperatur des thermochromen Materials sichtbar sind.

Der umgekehrte Effekt tritt selbstverständlich auch hier ein, wenn ein thermochromes Material verwendet wird, das erst oberhalb der Umschlagtemperatur opak wird. In diesem Fall ist bei Umgebungstemperatur lediglich die Kennzeichnung 6 als optisch variable Information erkennbar. Oberhalb der Aktivierungstemperatur des thermochromen Materials verschwindet diese Kennzeichnung, da die thermochrome Schicht opak wird und damit die gesamte Schicht 5 als optisch variable Schicht erkannt wird.

Bei der in Fig. 5 dargestellten Ausführungsform ist die in Fig. 4 mit 5 bezeichnete Effektschicht durch eine Kombination der Schichten 8 und 9 ersetzt. Bei der Schicht 8 handelt es sich um eine transparente Lack- oder Kunststoffschicht, in deren Oberfläche eine Reliefstruktur in Form von Beugungsstrukturen eingepreßt ist. Diese Reliefstruktur ist mit einer dünnen, dielektrischen, ebenfalls transparenten Reflexionsschicht 9 kombiniert, deren Brechungsindex derart auf den Brechungsindex der Schicht 8 abgestimmt ist, dass einerseits die Beugungsstruktur in Reflexion betrachtet werden kann und gleichzeitig eine Transparenz der Beugungsstrukturen gewährleistet ist. Analog zu den in Zusammenhang mit Fig. 2 bereits erläuterten Interferenzschicht- oder Flüssigkristallpigmenten ist die Beugungsstruktur aufgrund ihrer Transparenz auf hellem Untergrund nicht oder nur schwach zu erkennen, während sie vor einem dunklen Untergrund deutlich sichtbar ist. Bei der in Fig. 5 gezeigten Ausführungsform treten daher die gleichen optischen Effekte auf, wie sie bereits im Zusammenhang mit Fig. 4 erläutert wurden.

Im Übrigen kann auch in den anhand von Fig. 2 und 3 beschriebenen Ausführungsformen die Schicht 5 durch eine Kombination aus Prägeschicht 8 und dielektrischer Reflexionsschicht 9 ersetzt werden.

Fig. 6 zeigt eine weitere Ausführungsform des erfindungsgemäßen Wertdokuments. Hier ist das Substrat 3 mit einer Metallschicht oder metallisch glänzenden Schicht 10 versehen, die zumindest in bestimmten Bereichen in Form eines Rasters 11 ausgeführt ist. Die gerasterten Bereiche 11 können dabei die Form von Zeichen, Mustern, Bildern oder dergleichen aufweisen. Über der Schicht 10 ist vollflächig eine thermochrome Schicht 4 angeordnet.

Je nach verwendetem thermochromen Material ist die Schicht 10 bei Raumtemperatur oder oberhalb der Umschlagtemperatur der thermochromen Schicht 4 sichtbar.

Fig. 7 zeigt eine ähnliche Ausführungsform. In diesem Fall ist die Metallschicht bzw. metallisch glänzende Schicht im gesamten Bereich als Raster ausgeführt. Sie besteht dabei aus einem Hintergrundmuster 12 mit einer bestimmten Rasterpunktgröße bzw. Rasterweite und wenigstens einem Teilbereich 13, in dem das Raster eine geringere Rasterweite sowie eine geringere Rasterpunktgröße aufweist. Mit Hilfe dieser Rastervariation können visuell lesbare Informationen dargestellt werden, die je nach verwendetem thermochromen Material 4 bei bestimmten Temperaturen sichtbar sind.

Die in den Fig. 6 und 7 gezeigten gerasterten Schichten 10, 11, 12, 13 können zusätzlich mit einer Prägeschicht kombiniert werden. Eine derartige Ausführungsform zeigt Fig. 8. In diesem Fall bildet die gleichmäßig gerasterte Metallschicht 14 die Reflexionsschicht für eine darunter liegende Beugungsstruktur, die in eine transparente Lackschicht 8 eingepreßt ist. Durch die Lücken in der gerasterten Schicht 14 kann eine darunter liegende Information erkannt

werden. Unter der Prägeschicht 8 ist vollflächig eine thermochrome Schicht 4 sowie ein Aufdruck 15 angeordnet, wobei der Aufdruck 15 direkt an das Substrat 3 angrenzt. Wird eine bei Raumtemperatur opake thermochrome Schicht 4 verwendet so ist unter normalen Bedingungen die Beugungsstruktur in Reflexion erkennbar. Gleichzeitig ist aufgrund der lichtdurchlässigen und damit transluzenten Beugungsstruktur der Farbeindruck der thermochromen Schicht 4 wahrnehmbar. Wird das Sicherheitselement auf eine Temperatur oberhalb der Umschlagtemperatur der thermochromen Schicht 4 erwärmt, so wird diese ebenfalls lichtdurchlässig und die Information 15 kann durch die gerasterte Schicht 14 hindurch erkannt und gelesen werden.

Wird ein bei Raumtemperatur durchscheinendes thermochromes Material 4 verwendet, so tritt der umgekehrte Effekt ein und die Information 15 wird oberhalb der Umschlagtemperatur der thermochromen Schicht 4 unsichtbar.

Die Rasterpunktgrößen bzw. Rasterpunktdichten können in den gezeigten Beispielen entsprechend den jeweiligen Anforderungen gewählt werden. Als Rasterelemente müssen nicht notwendigerweise Punkte verwendet werden. Andere geometrische Formen, wie Linien, Quadrate, Dreiecke oder dergleichen, sind ebenfalls denkbar.

Fig. 9 zeigt eine Ausführungsform, bei welcher das Substrat 3 mit einer Effektschicht 16, vorzugsweise einer Metallschicht versehen ist, die Aussparungen in Form von Zeichen, Mustern, Bildern oder dergleichen aufweist. Im Bereich dieser Aussparungen ist die thermochrome Schicht 4 ebenfalls in Form einer Information angeordnet. Diese Information kann inhaltsgleich zu der durch die Aussparungen dargestellten Information sein und kongruent zu dieser verlaufen.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform wird für die thermochrome Schicht 4 ein Material verwendet, das bei Raumtemperatur durchscheinend oder transparent ist. Erst oberhalb der Umschlagtemperatur des thermochromen Materials wird die durch die Schicht 4 dargestellte Information lesbar. So kann beispielsweise im Bereich der Aussparungen bei Erwärmung der Ausdruck "Valid" erscheinen.

In einer weiteren Variante kann über der Schicht 16 vollflächig eine weitere thermochrome Schicht angeordnet werden, die beispielsweise bei Raumtemperatur opak ist und oberhalb der Umschlagtemperatur farblos oder durchscheinend wird. Die Umschlagtemperatur dieser Schicht liegt vorzugsweise etwas unterhalb der Umschlagtemperatur der Schicht 4, so dass bei Erwärmung über die erste Umschlagtemperatur die vollflächige thermochrome Schicht transparent oder durchscheinend wird und den Blick auf die darunter liegenden Schichten 16, 4 freigibt. Bei weiterer Erwärmung erscheint die durch die Schicht 4 dargestellte Information bzw. verschwindet diese Information oder wechselt ihre Farbe, je nachdem, welches thermochrome Material für die Schicht 4 verwendet wird.

Alternativ oder zusätzlich kann auch unter der Schicht 16 ein weiterer Aufdruck vorhanden sein, der zumindest teilweise thermochrome Eigenschaften aufweisen kann.

In Fig. 10 ist eine Ausführungsform dargestellt, bei welcher das Substrat 3 zuerst mit einer Prägeschicht 8 sowie einer Reflexionsschicht 17 versehen wird, die dafür sorgt, dass die Beugungsstrukturen, welche in die Prägeschicht 8 eingebracht sind, in Reflexion beobachtet werden können. Über der Reflexionsschicht 17 ist wenigstens eine thermochrome Schicht 4 in Form einer Information aufgebracht. Die Zwischenräume dieser Information sind mit einer Farbschicht 18 aufgefüllt, welche den gleichen Farbeindruck zeigt wie die thermochrome Schicht 4, so dass bei Raumtemperatur der Eindruck einer vollflächigen gleichmäßigen Beschreibung entsteht. Erst bei Erwärmung über die Umschlagtem-

peratur der thermochromen Schicht 4 wird diese zumindest durchscheinend und gibt den Blick auf die darunter liegende Beugungsstruktur frei. Da die beugenden Bereiche die Umrissform der durch die thermochrome Schicht 4 dargestellten Information aufweisen, wird diese Information ebenfalls erkennbar.

Gemäß Fig. 11 grenzt an das Substrat 3 ebenfalls eine Prägeschicht 8, die mit einer Reflexionsschicht 17 kombiniert ist. Über der Reflexionsschicht 17 ist vollflächig die thermochrome Schicht 4 angeordnet. Auf der thermochromen Schicht 4 befindet sich schließlich ein weiterer Aufdruck 19. Auch hier wird vorzugsweise ein thermochromes Material verwendet, das bei Raumtemperatur opak ist. Erst bei Erwärmung über die Umschlagtemperatur des thermochromen Materials wird die darunter liegende Beugungsstruktur sichtbar.

Diese Ausführungsform eignet sich beispielsweise auch für die Absicherung eines Unterschriftstreifens. Der Unterschriftstreifen besteht in diesem Fall aus der Prägeschicht 8, der Reflexionsschicht 17 und der vollflächigen thermochromen Beschichtung 4. Der Aufdruck 19 wird in diesem Fall durch die Unterschrift des Benutzers ersetzt. Für die Echtheitsprüfung des Unterschriftstreifens wird die thermochrome Schicht aktiviert, so dass sie transparent oder durchscheinend und unter der Unterschrift die Beugungsstrukturen sichtbar werden.

Die in den jeweiligen Beispielen erwähnten Beugungsstrukturen können Hologramme oder beliebige Gitterstrukturen, wie Pixelgrame, Kinegrame® oder dergleichen darstellen.

Ebenso ist es möglich, dass die thermochrome Schicht 4 und/oder wenigstens eine der gezeigten Farbschichten 6, 7, 15, 18, 19 weitere visuell und/ oder maschinell prüfbare Eigenschaften, wie elektrische Leitfähigkeit, Magnetismus, Lumineszenz oder ähnliches aufweisen. Um dem jeweiligen Aufdruck elektrisch leitfähige Eigenschaften zu verleihen, genügt es beispielsweise, den verwendeten Druckfarben eine ausreichende Menge an Rußpigmenten zuzusetzen. Da in vielen Beispielen die nichtthermochromen Aufdrucke ebenfalls eine dunkle, vorzugsweise schwarze Eigenfarbe aufweisen sollen, können sie auf sehr einfache Weise mit magnetischen Eigenschaften ausgestattet werden, indem statt Farbpigmenten dunkle magnetische Pigmente verwendet werden.

Die thermochrome Schicht kann auch mehrere thermochrome Materialien mit unterschiedlichen Umschlagstemperaturen aufweisen. Ebenso ist es möglich, die thermochrome Schicht aus mehreren Farbschichten zusammenzusetzen, die jeweils unterschiedliche thermochrome Materialien mit unterschiedlichen Umschlagstemperaturen enthalten.

Da es in einigen Fällen Schwierigkeiten bereiten kann, den Wertgegenstand direkt mit der jeweiligen Schichtfolge zu versehen, kann es sinnvoll sein, den Schichtaufbau des Sicherheitselements zumindest teilweise auf einem Transfermaterial vorzubereiten. Insbesondere bei der Verwendung von Beugungsstrukturen, die mit einer Reflexionsschicht kombiniert sind, bietet sich diese Vorgehensweise an, da die Reflexionsschicht in aller Regel im Vakuum aufgedampft wird und auch die Erzeugung von metallischen Rasterstrukturen besondere Herstellungsschritte, wie Ätzen oder Waschen, verlangt, je nachdem welches konkrete Demetallisierungsverfahren angewendet wird. Es ist daher sinnvoll, zumindest die Beugungsstrukturen und die zugehörige Reflexionsschicht als Heißprägefolie auszubilden und diese anschließend mit den übrigen Schichten des Sicherheitselements auf dem Wertgegenstand registerhaltig zu kombinieren.

Sofern die gesamte Schichtfolge des Sicherheitselements auf einem Transfermaterial vorbereitet wird, ist darauf zu achten, dass der in den jeweiligen Figuren gezeigte Schichtaufbau in der umgekehrten Reihenfolge auf dem Trägerband des Transfermaterials vorbereitet werden muss. Der Schichtaufbau des Sicherheitselements kann dabei in Endlosform auf dem Trägerband vorbereitet werden oder aber auch bereits in der endgültigen als Sicherheitselement verwendeten Umrissform. Der Übertrag des Sicherheitselements auf einen zu sichernden Wertgegenstand erfolgt dabei mit Hilfe einer Klebstoffschicht, die entweder auf den Wertgegenstand oder aber auf die oberste Schicht des Transfermaterials aufgebracht wird. Nach dem Übertrag wird das Trägerband des Transfermaterials abgezogen und lediglich der gezeigte Schichtaufbau des Sicherheitselements verbleibt auf dem zu sichernden Wertgegenstand.

#### Patentansprüche

1. Wertgegenstand mit einem Sicherheitselement, wobei das Sicherheitselement eine thermochrome Schicht aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass das Sicherheitselement vollständig auf der Oberfläche des Wertgegenstandes angeordnet ist, und dass die thermochrome Schicht mit einer Effektschicht kombiniert ist, die visuell und/oder maschinell prüfbare Eigenschaften aufweist.
2. Wertgegenstand nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Effektschicht lumineszierende und/oder magnetische Eigenschaften aufweist.
3. Wertgegenstand nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Effektschicht eine Druckfarbe ist, die lumineszierende und/oder magnetische Pigmente und vorzugsweise weitere Farbpigmente enthält.
4. Wertgegenstand nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Effektschicht eine gerichtet reflektierende Schicht ist.
5. Wertgegenstand nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die gerichtet reflektierende Schicht eine transluzente Schicht ist, die bei Änderung des Betrachtungswinkels in Reflexion unterschiedliche Farbeindrücke erzeugt.
6. Wertgegenstand nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die transluzente Schicht Interferenzschichtpigmente oder Flüssigkristallpigmente enthält.
7. Wertgegenstand nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die transluzente Schicht eine Reliefstruktur in Form einer Beugungsstruktur aufweist, die mit einer lichtdurchlässigen dielektrischen Schicht kombiniert ist.
8. Wertgegenstand nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die gerichtet reflektierende Schicht eine Metallschicht, vorzugsweise eine Aluminiumschicht, ist.
9. Wertgegenstand nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Metallschicht zumindest bereichsweise in Form eines Rasters vorliegt.
10. Wertgegenstand nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Metallschicht Aussparungen in Form von Zeichen und/oder Mustern aufweist.
11. Wertgegenstand nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass in den Aussparungen eine Metallschicht, vorzugsweise eine Aluminiumschicht, in Form eines Rasters angeordnet ist.
12. Wertgegenstand nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass in den Aussparungen eine zweite thermochrome Schicht in Form von Zeichen und/oder Mustern vorliegt.

13. Wertgegenstand nach wenigstens einem der Ansprüche 9 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass das Raster in Form eines Punkt- oder Linienrasters vorliegt.
14. Wertgegenstand nach wenigstens einem der Ansprüche 8 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass unter der Metallschicht eine Schicht angeordnet ist, die eine Reliefstruktur in Form von Beugungsstrukturen aufweist.
15. Wertgegenstand nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass die thermochrome Schicht vollflächig ist.
16. Wertgegenstand nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass die thermochrome Schicht nur bereichsweise vorgesehen ist.
17. Wertgegenstand nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass die thermochrome Schicht in Form von Zeichen und/ oder Mustern vorgesehen ist.
18. Wertgegenstand nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass die thermochrome Schicht mit wenigstens einer weiteren thermochromen oder visuell erkennbaren Schicht kombiniert ist, wobei sich die Schichten zu einer erkennbaren Information ergänzen.
19. Wertgegenstand nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass die thermochrome Schicht über der Effektschicht angeordnet ist.
20. Wertgegenstand nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass die thermochrome Schicht unter der Effektschicht angeordnet ist.
21. Wertgegenstand nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, dass unter der thermochromen Schicht eine Information in Form von Zeichen und/oder Mustern angeordnet ist.
22. Wertgegenstand nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, dass die Information gedruckt oder mittels eines Lasers erzeugt ist.
23. Wertgegenstand nach Anspruch 20 oder 21, dadurch gekennzeichnet, dass die Information maschinell und/oder visuell prüfbare Eigenschaften aufweist.
24. Wertgegenstand nach Anspruch 23, dadurch gekennzeichnet, dass die Information lumineszierende oder magnetische Eigenschaften aufweist.
25. Wertgegenstand nach wenigstens einem der Ansprüche 21 bis 24, dadurch gekennzeichnet, dass die Information schwarz ist.
26. Wertgegenstand nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 25, dadurch gekennzeichnet, dass die thermochrome Schicht unterhalb einer vorbestimmten Temperatur opak und oberhalb dieser Temperatur zumindest transluzent ist.
27. Wertgegenstand nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 25, dadurch gekennzeichnet, dass die thermochrome Schicht unterhalb einer vorbestimmten Temperatur transluzent oder transparent und oberhalb dieser Temperatur opak ist.
28. Wertgegenstand nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 27, dadurch gekennzeichnet, dass das Sicherheitselement ein Etikett ist.
29. Wertgegenstand nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 28, dadurch gekennzeichnet, dass der Wertgegenstand ein Sicherheitspapier, ein Sicherheitsdokument oder eine Produktverpackung ist.
30. Sicherheitselement zur Absicherung von Wertgegenständen, wobei das Sicherheitselement eine thermochrome Schicht aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass die thermochrome Schicht mit einer transluzenten

Schicht kombiniert ist, die bei Änderung des Betrachtungswinkels in Reflexion unterschiedliche Farbedrücke erzeugt, wobei die thermochrome Schicht unter der transluzenten Schicht angeordnet ist.

31. Sicherheitselement nach Anspruch 30, dadurch gekennzeichnet, dass die transluzente Schicht Interferenzschichtpigmente oder Flüssigkristallpigmente enthält.

32. Sicherheitselement nach Anspruch 30, dadurch gekennzeichnet, dass die transluzente Schicht eine Reliefstruktur in Form einer Beugungsstruktur aufweist, die mit einer lichtdurchlässigen dielektrischen Schicht kombiniert ist.

33. Sicherheitselement nach wenigstens einem der Ansprüche 30 bis 32, dadurch gekennzeichnet, dass die thermochrome Schicht unterhalb einer vorbestimmten Temperatur opak und oberhalb dieser Temperatur zumindest transluzent ist.

34. Sicherheitselement zur Absicherung von Wertgegenständen, wobei das Sicherheitselement eine thermochrome Schicht aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass die thermochrome Schicht mit einer Metallschicht kombiniert ist, die zumindest bereichsweise in Form eines Rasters vorliegt.

35. Sicherheitselement nach Anspruch 34, dadurch gekennzeichnet, dass die Metallschicht Aussparungen in Form von Zeichen und/ oder Mustern aufweist.

36. Sicherheitselement nach Anspruch 35, dadurch gekennzeichnet, dass in den Aussparungen eine Metallschicht, vorzugsweise eine Aluminiumschicht, in Form eines Rasters angeordnet ist.

37. Sicherheitselement nach Anspruch 35, dadurch gekennzeichnet, dass in den Aussparungen eine zweite thermochrome Schicht in Form von Zeichen und/ oder Mustern vorliegt.

38. Sicherheitselement nach wenigstens einem der Ansprüche 34 bis 37, dadurch gekennzeichnet, dass das Raster in Form eines Punkt- oder Linienrasters vorliegt.

39. Sicherheitselement nach wenigstens einem der Ansprüche 34 bis 38, dadurch gekennzeichnet, dass unter der Metallschicht eine Schicht angeordnet ist, die eine Reliefstruktur in Form von Beugungsstrukturen aufweist.

40. Transfermaterial zur Herstellung eines Sicherheitselements, dadurch gekennzeichnet, dass das Transfermaterial ein Trägermaterial aufweist, auf welchem eine thermochrome Schicht angeordnet ist, die mit einer reflektierenden Schicht kombiniert ist.

41. Transfermaterial nach Anspruch 40, dadurch gekennzeichnet, dass das Transfermaterial als Heißprägefolie ausgebildet ist.

---

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

---

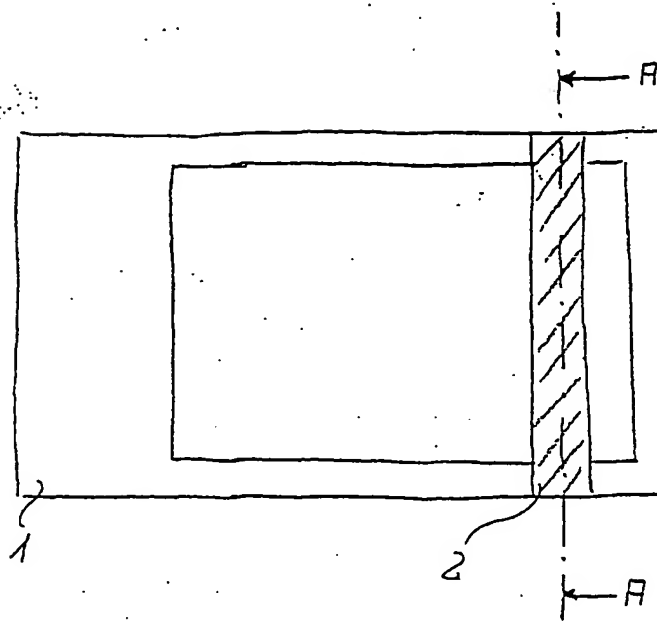


Fig 1

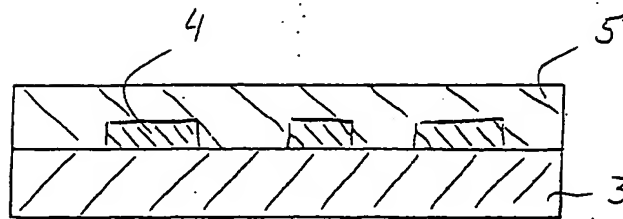


Fig 2

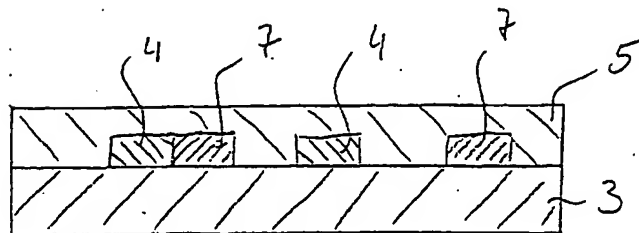


Fig 3



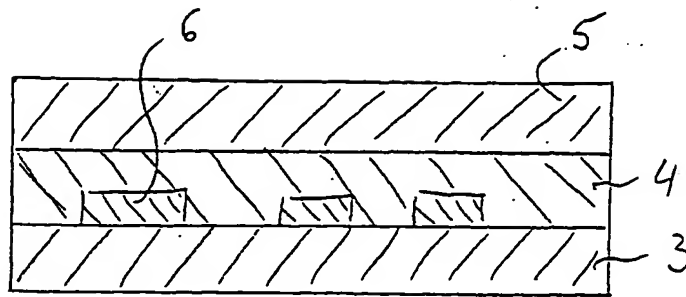


Fig 4

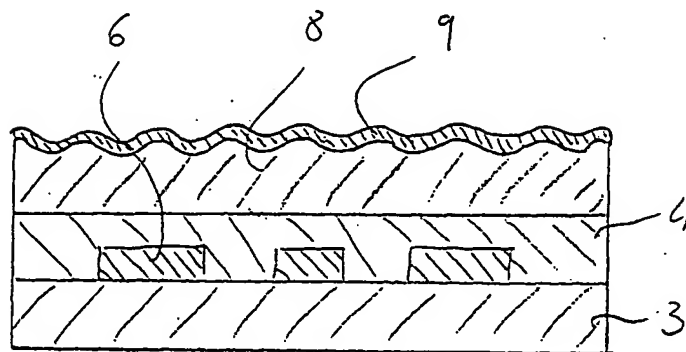


Fig 5

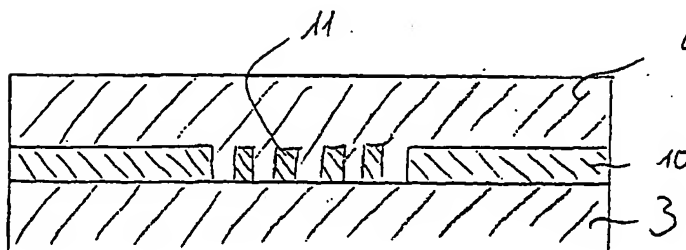


Fig 6

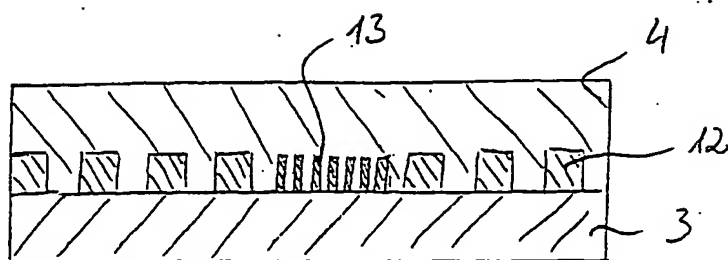


Fig 7

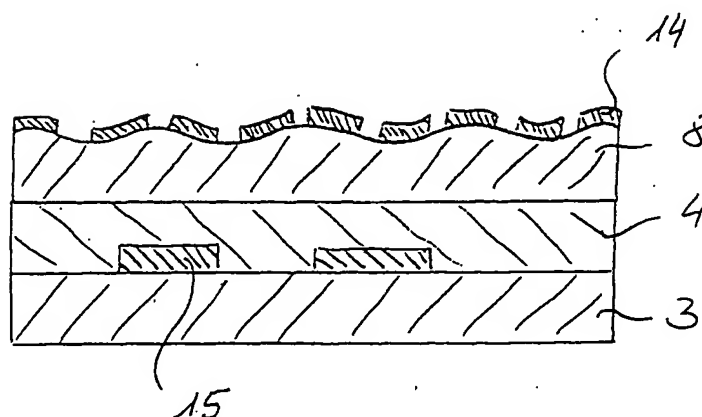


Fig 8

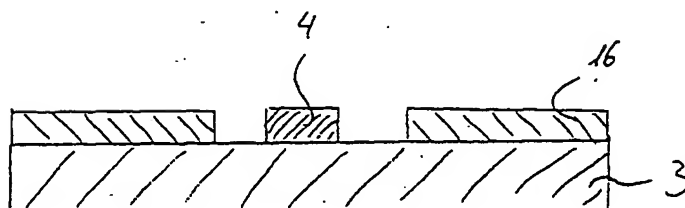


Fig 9

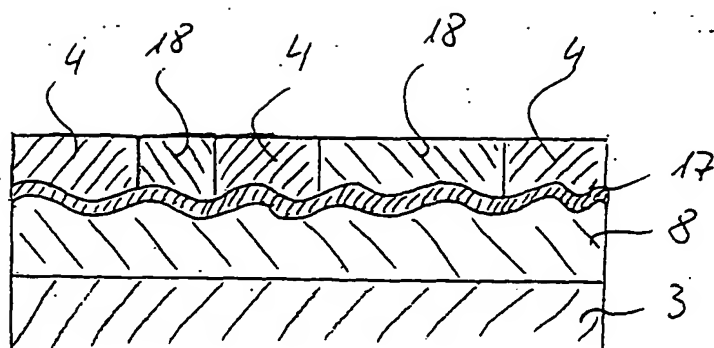


Fig 10

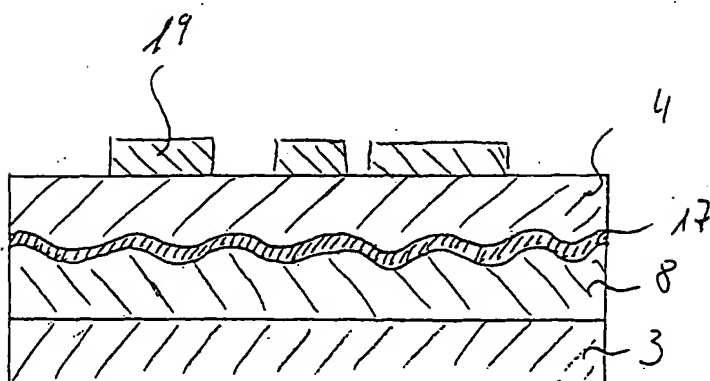


Fig 11